MARC KHATCHADOURIAN
Marc.khatchadourian@orange.fr
TONY HEIDEMANN
http///www.astrosurf.com/heidemann/

Test Monture 10Micron GM 1000 HPS

Type	Monture équatoriale allemande 10Micron GM1000 HPS
Capacité de charge	25Kg
Poids	19.5kg
Précision de suivi	Erreur périodique: 1" d'arc (crête à crête) soit +/- 0.5" d'arc
Précision de pointage	20'' d'arc avec mapping sur 25 étoiles
Réglages en latitude	0° - 82° - Réglages haute précision en azimut : +/- 7.5°
Passage au méridien	+/- 30° (limite logiciel) - +/- 45° (limite mécanique)
Matériau	aluminium, acier inoxydable
Entraînement	roue dentée/vis sans fin avec courroie
Roues dentées	Roues dentées en bronze : 250 dents - 125mm de diamètre
Vis sans fin	Diamètre 20mm
Moteurs	2 Servo-moteurs AC brushless. Encodeurs x2 sur l'axe haute résolution (10 millions d'incréments)
Vitesse GoTo	2°/s à 15°/s - Catalogues usuels (magnitude 16 max)
Alimentation	24V DC - Consommation : 0.5A (suivi) - 3A (vitesse maximum)
Ports	RS-232, GPS, port ST-4 autoguidage, Ethernet, LAN, alimentation, AUX I/O
Raquette de commande	Manuel et PC
Equilibrage	Manuel et électronique
Câbles	Internes, pas d'enroulements
Queue d'aronde	Losmandy et Vixen
Garantie	2 ans
Prix	6960 euros monture seule

Le matériel astronomique est en perpétuelle progression. La concurrence que se livrent les fabricants permet de disposer de nouvelles technologies très innovantes et fiables. Comme pour d'autres secteurs (informatique, automobile, …) même si nous subissons cette évolution nous en sommes en quelques sortes bénéficiaires. La société italienne 10micron, division du groupe COMEC Technology, conçoit et commercialise depuis une quinzaine d'années des montures équatoriales.
Au fil des années ces montures ont énormément progressées et leurs performances les placent parmi les meilleures du marché. Trois modèles sont proposés permettant de monter une large gamme de tubes optiques allant jusqu'au diamètre 508mm (20 pouces).
_GM 1000 HPS capacité de charge maxi 25 Kg
_GM 2000 HPS capacité de charge maxi 60 Kg
_GM 4000 HPS capacité de charge maxi 150 Kg

Sur les sites Internet les informations glanées de part et d'autres sont assez éloquentes: lignes équilibrées, finition mais surtout motorisation avec encodeurs absolus de dernière génération donnant un suivi et un pointage de très grandes précisions. Nous vous présentons ici le test de la nouvelle monture équatoriale : **10 micron GM 1000 HPS**.
Réception des colis et déballage. La monture est très bien protégée des éventuels chocs dans un solide carton double paroi équipé de poignées de transport. Premier compartiment: boîtier électronique avec sa housse en nylon, câbles de liaisons, molettes en aluminium, mode d'emploi PDF en anglais mais superbement illustré et complet (90 pages), visserie, raquette de commande. Au fond : la monture, la barre de contrepoids et la molette de réglage en AD
La monture est d'un seul bloc, son revêtement satiné et les molettes en aluminium gris participent à l'aspect qualitatif. Le poids annoncé est de 19.5 Kg. Bref, du sérieux et du beau matériel.
NB : Les sites 10micron.com et comec italia.it



Fig.2

Fig3

Fig.4

Deux versions sont disponibles.
_Monture seule: 6950 euros.
_ Monture 'full package' avec trépied de marqueGEOPTIK, platine adaptatrice, 2 contrepoids (3 kg et 6Kg) 2 valises de transport, alimentation 24V : 8995 euros
Les finitions du trépied sont parfaites, aussi bien sur les parties en bois (pieds et tablette porte accessoires) avec des molettes de serrage efficaces, que sur les parties métalliques à l'ergonomie soignée et au serrage efficace (Fig.2).
Le trépied très rigide peut supporter 120 Kg (données Geoptik)sa mise à niveau est facilitée par un niveau à bulles.
Une fois montée (trois vis), la plaque adaptatrice permet de mettre en place la monture très facilement. Le serrage de la monture (Fig.3) est ensuite assuré par quatre vis moletées (**A**) en aluminium avec vis en métal équipée de six pans hexagonaux. Le réglage de la latitude est assuré par une vis moletée amovible (**B**) de grand diamètre qui engraine sur un secteur denté massif incorporé dans le corps de la monture (**C**).Le blocage est réalisé par la vis (**D**).
Le réglage en azimut se fait par l'intermédiaire des deux vis (**E**) grâce à des lumières présentes sur la semelle de la monture (Réglage ±7,5°).

Raquette de commande

Egalement très soignée, la raquette de commande est munie d'une housse protectrice dotée de velcro afin de l'accrocher où l'on veut, de touches sensitives, du rétro éclairage et d'une connectique robuste. Cette raquette possède une électronique moderne et très aboutie. Outre les classiques fonctionnalités Réglage de l'heure, du lieu,…, vous trouverez:

_ Un catalogue complet des objets : M, NGC, IC, PGC, UGC, SAO, BSC, HIP, HD, PPM, ADS, GCVS, planètes, astéroïdes, comètes répertoriées
_ Un réglage pour l'altitude car l'électronique embarque une donnée intéressante concernant la correction de la réfraction astronomique pour les objets très bas sous l'horizon.
_Un paramétrage des vitesses: Vitesse sidérale, lunaire, solaire, objets particuliers (comètes, astéroïdes) mais également suivi des satellites et de l'ISS. La monture est en effet capable de déplacements très rapides, jusqu'à 15° par seconde. On peut également programmer deux vitesses différentes (en Dèc et AD)
_Un Réglage électronique de l'équilibrage (avec une très grande précision) sans desserrer les axes de la monture (qui sont d'une fluidité exemplaire).et dont les résultats apparaissent sur l'écran de la raquette en % donnés en seuils maxi (Possibilité d'équilibrer manuellement).

La mise à niveau est également possible avec un niveau à bulles intégré. La fixation du tube optique (Fig.4) est assurée par une magnifique queue d'aronde au double standard (Vixen/Losmandy) d'une longueur de 180mm dont le serrage, efficace est réalisé par deux molettes. C'est le genre de détails que l'on apprécie, collant aux aspirations de bon nombre d'entres nous. La monture est dépourvue de viseur polaire. Ce dernier est avantageusement remplacé par un logiciel dont nous verrons plus loin l'efficacité. Le montage du tube optique et tout autre accessoire supplémentaire s'effectue lorsque la monture est dirigée vers le pôle céleste avec contrepoids en bas.

_Le contrôle à distance « Remote control » qui permet le pilotage à distance :Lan (Ethernet) en plus du port RS 232
_Une fonction Flip où le passage du méridien peut être programmé jusqu'à ±30° (±45° mécaniquement).
_Plusieurs positions « Parking »
_Une suite logicielle (CD fourni en série) qui permet d'utiliser la raquette sur l'écran du PC.
_Une fonction GPS en option
_Un branchement sur PC via les protocoles LX200, AP GTO et compatible Ascom avec MaximDl, The sky, Desktop Universe, Perseus,…

_Et enfin la possibilité de prévoir l'ouverture du cimier de la coupole suivant la configuration du matériel monté: par exemple lors de l'utilisation d'une double platine où le tube est décentré vis-à-vis de l'axe de la monture





Fig.5

Moteurs, Encodeurs et Electronique

Cette monture embarque la nouvelle génération de motorisation communément appelée Servo motors with Absolute encoders (servo moteurs avec codeurs rotatifs absolus). Les servomoteurs sont de type brushless c'est à dire des moteurs qui ne contiennent pas de connexion électrique entre le rotor et le stator d'où absence de balais. C'est un capteur électronique qui assure la commutation du courant. Ce dispositif est ici intégré au moteur avec comme avantages un rendement et une durée de vie augmentés (moins de frictions).Ils sont couplés à des codeurs absolus (10 millions de pas) montés directement sur les axes de la monture donnant la précision voulue. Pour simplifier, la mémoire du système embarque la carte du ciel complète et précise afin de connaître la position exacte de la monture quelque soit la position où elle se trouve même si les moteurs sont coupés où les axes débrayés. La vitesse de déplacement de la monture a une plage assez impressionnante comprise entre 2°/s à 15°/s.

L'entraînement de la monture est du type engrenages et vis sans fin. Les engrenages d'un diamètre de 125mm avec 250 dents sont en bronze et la vis sans fin de 20mm de diamètre en acier spécial. L'usinage est réalisé par des centres CNC et en fin d'assemblage chaque monture fait l'objet d'un contrôle qualité unitaire (précision roues et vis sans fin).La liaison entre le servomoteur et la vis sans fin se fait par une courroie crantée sans jeu. Ce principe est utilisé sur les trois montures (GM 1000-2000 et 4000). Les câbles moteurs sont intégrés dans le corps de la monture, un seul câble de branchement est visible celui de la liaison moteurs vers le boîtier électronique (Fig.6).

Fig.7



Le boîtier électronique tout en métal possède un tableau de bord très complet avec les branchements suivants (Fig.7) : Alimentation, mise en marche, diode témoin de fonctionnement, raquette de contrôle, encodeurs, GPS, Autoguider, Port LAN, Aux, RS232, fusible. Il se transporte aisément à l'abri avec sa housse en nylon aérée pourvue d'une bande velcro. Même si cette housse est très pratique, un support rigide aurait permis de sécuriser sa fixation L'alimentation est sous 24V. Lors de la mise en marche le bruit de fonctionnement des moteurs est pratiquement inaudible et reste très discret même lors des déplacements rapides.



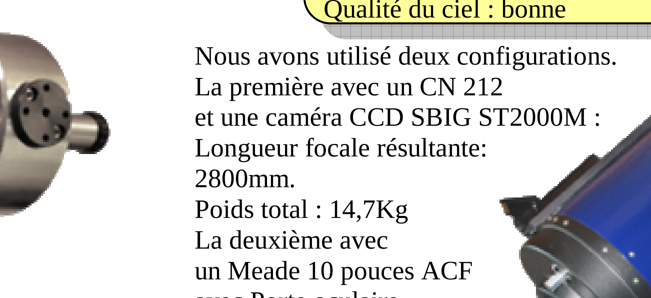




Fig.6

Test photographique

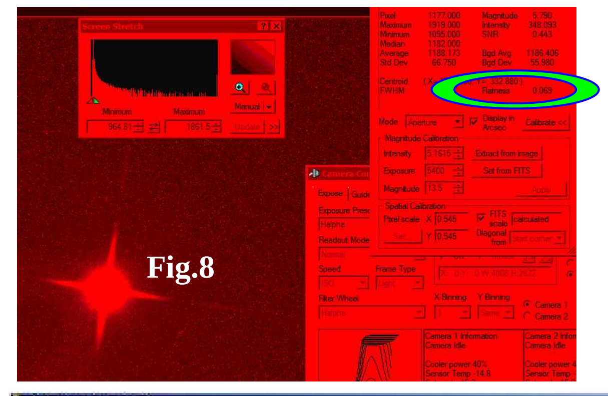
Matériel utilisé
Monture: 10 micron GM 1000 HPS
Télescopes CN212 et Meade ACF 10 pouces
CCD: SBIG ST 2000M-STL11000M
Logiciels: Maximdl5 pro-Pempro
Qualité du ciel : bonne

Nous avons utilisé deux configurations.
La première avec un CN 212 et une caméra CCD SBIG ST2000M :
Longueur focale résultante: 2800mm.
Poids total : 14,7Kg
La deuxième avec un Meade 10 pouces ACF avec Porte oculaire JMI 3 pouces et caméra CCD SBIG 11000M :
Longueur focale résultante: 2680mm.
Poids total : 17.8Kg

Alignement

On procède en 3 étapes :
Alignement sur 3 étoiles (**Alignment 3 stars**) avec la raquette
2. Alignement polaire (**Polar align**) avec une Etoile en utilisant manuellement les mouvements azimut et altitude de la monture
3. Nouvel alignement sur 3 étoiles avec la raquette.

C'est tout! Le logiciel tient compte de tous les défauts d'alignement incluant le défaut de mise en station ainsi que les défauts de l'orthogonalité et de la réfraction. Le logiciel permet d'effectuer le suivi sur les 2 axes (**dual tracking**). La précision de suivi est de l'ordre de 1 '. Il est donc possible de faire des poses de 10 minutes sans autoguidage avec des optiques d'une longueur focale conséquente.
La précision de pointage est de l'ordre de 20 '' avec alignement sur 25 étoiles.
Première pose de 300s sans autoguidage (Fig.8):
les étoiles sont parfaitement rondes avec une optique d'une longueur focale de 2800 mm !


Fig.8

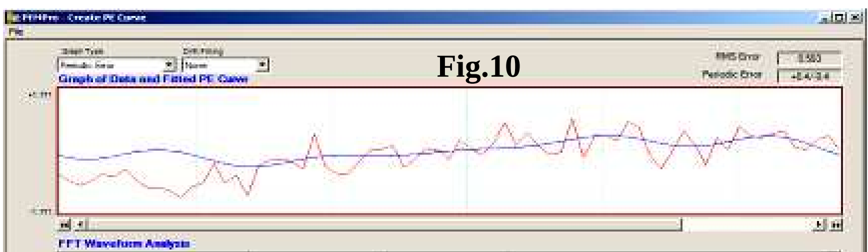


Fig.10

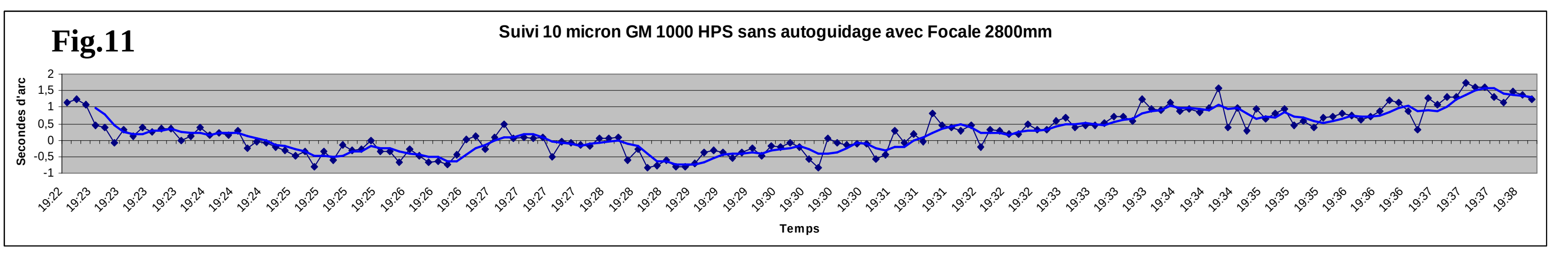
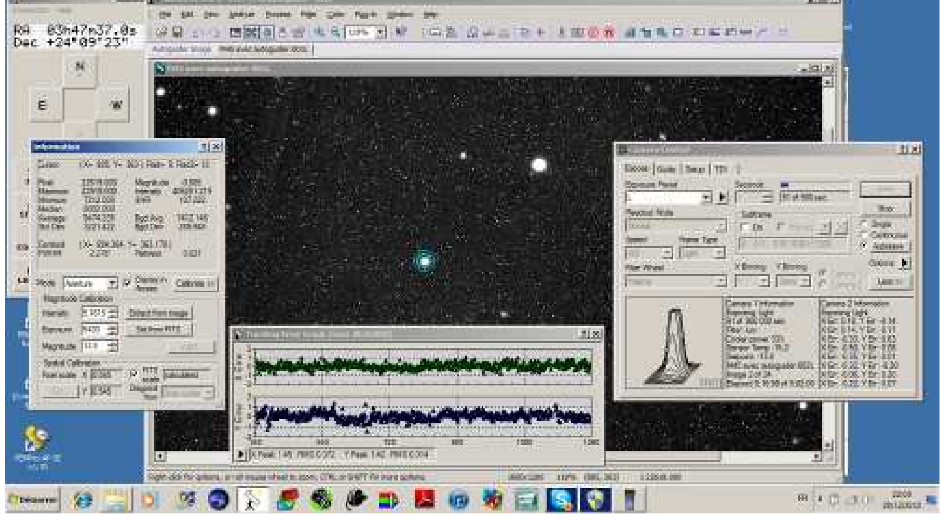


Fig.11

Si l'on souhaite aller plus loin il est possible de faire de nouveau un alignement afin d'augmenter la précision.
Il suffit de retourner dans le menu <**Aligment/refine two stars**> (cette opération peut être exécutée jusqu'à 25fois).
Dans notre cas nous ne l'avons renouvelé qu'une fois et avons ainsi obtenu des étoiles rondes sur des poses de neuf à dix minutes. Autant dire que les possesseurs d'optiques rapides (F/D court) pourront réaliser de longues poses sans autoguidage.
L'analyse de l'erreur périodique est visible sur les fig10 et 11 . Cette erreur périodique est imperceptible d'autant que la turbulence (meilleure des nuits de tests) n'étant pas optimale.
NB : Chaque tour de vis sans fin s'effectue en un peu moins de 6 minutes (5mn45s).
Un régal ! Plus besoin de viseur polaire et de contorsions en tous genre.
Il est temps de brancher l'autoguidage.
Suivi effectué dans la région de M45.
La figure 9 montre le graphe de suivi avec l'échelle choisie à ±2'' d'arc, un RMS de 0.37'' d'arc sur l'axe X, un RMS de 0.32'' d'arc sur l'axe Y ainsi que la taille d'étoile après 15mn de pose (FWHM de 2.28'' d'arc).
L'enregistrement des données, visible sur laFig.12, dont le temps de pose a été porté à vingt minutes, montre une dispersion inférieure à ± 1 ''d'arc.

En utilisation GO-TO, la précision est également au rendez vous. Toutes les cibles sont centrées, quelque soient leur position sur la voûte céleste avec un Bip sonore lorsque la recherche est terminée.

Revenons à la précision de l'alignement, du pointage et du suivi, même si cela parait évident, il est important de noter qu'une bonne rigidité de l'instrumentation complète montée sur la monture est primordiale aussi bien au niveau du trépied, des colliers du tube optique, du tube optique lui même, du porte oculaire, de l'imageur et des bagues de liaison tout ceci très bien équilibré. Cela est d'autant plus important lors de l'utilisation « sans autoguidage » où les dérives constatées seront imputables à un maillon faible et non à l'électronique



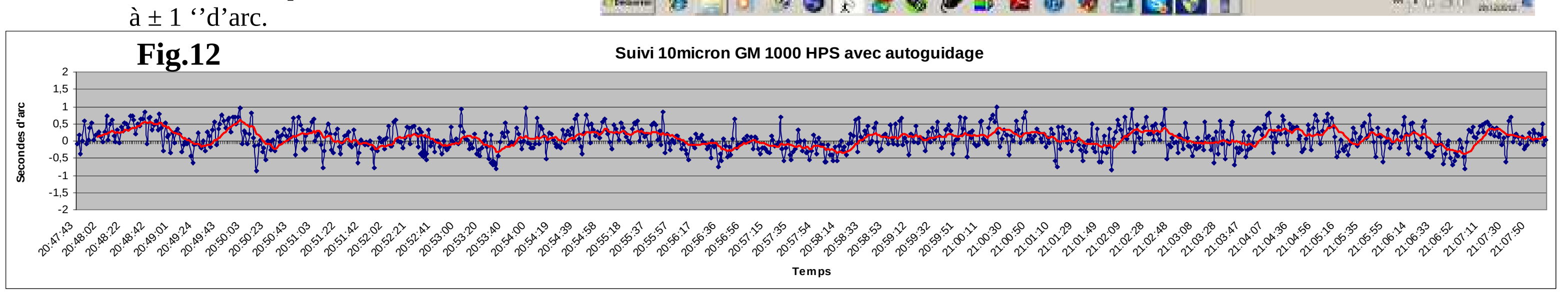


Fig.12

Conclusions

Au contrario de nos voisins proches (allemands, italiens) et plus lointains (américains), où cette monture est assez largement diffusée, elle reste encore peu répandue en France. Il est rare qu'un produit soit aussi bien abouti. Sans nul doute cette monture a été traitée avec un grand professionnalisme de par le cahier des charges interne drastique mais également par le recensement des problèmes récurrents qu'avaient habituellement les utilisateurs avec leurs montures ainsi que l'analyse des points forts et faibles des concurrents. Cette monture est un outil extrêmement bien né et possède un potentiel de très haut niveau parfaitement adapté à la photographie. Avec nos configurations contraignantes (focale importante) le suivi est excellent.
Les encodeurs absolus permettent de réaliser un alignement très précis rendant inutile l'utilisation d'un viseur polaire.
En conservant un entraînement traditionnel (roue dentée/vis sans fin), l'erreur périodique est extrêmement faible.
Tout est traité avec soins, de la raquette de commande dotée d'un logiciel très abouti et très fiable, au boîtier électronique, de la double platine de fixation aux câbles moteurs intégrés dans le corps jusqu'aux câbles de connexion et vis de serrage. Une liste exhaustive d'accessoires complète le tableau (platines simples et doubles, trépied, colonne, module GPS, housse protectrice, valise en aluminium,…)
Tout au plus nous pourrions dire que le passage des câbles (accessoires connexes : CCD, autoguider externe, résistances chauffantes,…,) ne soit pas intégré dans l'axe central).

Cette monture rejoint le cercle restreint des montures haut de gamme et devrait connaître un succès certain.



_Erreur périodique quasi inexistante
Suivi très précis : 1 "/10 min
_Pointage précis : 25 "
_Electronique très aboutie
_Logiciel très performant et facile à utiliser
_Qualité mécanique
_Finition exemplaire
_Mise en station simple et précise
_Bruit de fonctionnement très faible
_Visualisation de la raquette de commande sur PC



_Pas de support rigide pour le boîtier électronique

Remerciements à Unterlinden pour le prêt du matériel